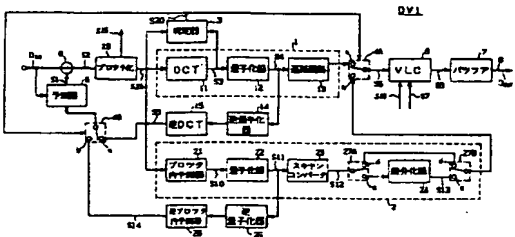


A circular black ink stamp. The text "OIPE" is at the top, "JC166" is at the top right. The date "JUN 04 2001" is in the center. The text "PATENT &amp; TRADEMARK OFFICE" is at the bottom.



上記伝送されて来たディスクリートコサイン変換符号化／フロッツ予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ

[illegible]

より動画像信号を圧縮して伝送する動画符号化装置であ  
って、

符号化ブロック単位で、符号化方式をデイスクリートコ  
サイン変換符号化方式又はフロッツク内予測符号化方式に  
選択的に切り換えるとともに、フロッツク単位でのデイスク  
リートコサイン変換符号化/フロッツク内予測符号化切換  
情報を含むデータと共に伝送し、かつフ  
ロッツク内予測符号化時、フロッツクの代表値及び量子化補  
償値を伝送することにより動画像量子化し、

量子化情報とそのフロッツク内における分布状態に基づいて  
選択伝送することにより1次元化し、さらに必要に応じて、当該1次元化した情報を隣接サブブロック間について差  
分化処理することにより差分値情報に変換し、符号化され  
た動画像データと共に、走査順序及び差分化処理をする  
か否かを表す切換情報と伝送し、デイスクリートコサ  
イン変換符号化/フロッツク内予測符号化で用いるフロッツ  
クの代表値及びフロッツク内サブブロックの量子化補と、走査  
順序と、差分化処理をしたか否かを表す切換情報とを可  
変長符号化する動画像符号化装置において、

上記デイスクリートコサイン変換符号化またはフロッツ  
ク内予測符号化を、フレームで構成されるフロッツクで行な  
うか又はフレームで構成されるフロッツクで行なうかを  
切り替えて、その切換え信号をデイスクリートコサイン変  
換符号化またはフロッツク内予測符号化された動画像デー  
タとともに伝送することを特徴とする動画像符号化装  
置。

【請求項9】 画像内及び画像間符号化処理をすることに  
より動画像信号を圧縮して伝送する動画符号化装置であ  
って、

符号化ブロック単位で、符号化方式をデイスクリートコ  
サイン変換符号化方式又はフロッツク内予測符号化方式に  
選択的に切り換えるとともに、フロッツク単位でのデイスク  
リートコサイン変換符号化/フロッツク内予測符号化切換  
情報を含むデータと共に伝送し、かつフ  
ロッツク内予測符号化時、フロッツク内の第1及び第2の代  
表値を求め、第1の代表値、第1の代表値及び第2の代  
表値の相違、並びに量子化情報と伝送することにより  
選択伝送し、量子化情報とそのフロッツク内での分布状  
態に依存した選択伝送により1次元化し、さらに必要に応  
じて、当該1次元化情報を隣接サブブロック間について差  
分化処理することにより差分値情報に変換し、符号化され  
た動画像データと共に、走査順序及び差分化処理をする  
か否かを表す切換情報と伝送し、デイスクリートコサ  
イン変換符号化/フロッツク内予測符号化切換情報と、フロッ  
ツク内予測符号化で用いるフロッツクの上記第1の代表値  
と、上記第1の代表値及び第1つのフロッツクの代表値  
である上記第2の代表値との相違と、フロッツク内サブブ  
ロックの量子化補と、走査順序と、差分化処理をするか否か  
の切換情報とを可変長符号化する動画像符号化装置にお  
いて、上記デイスクリートコサイン変換符号化またはフ

ロッツク内予測符号化を、フレームで構成されるフロッツ  
クで行なうか又はフレームで構成されるフロッツクで行な  
うかを切り替えて、その切換え信号をデイスクリートコサ  
イン変換符号化またはフロッツク内予測符号化された動画  
像データとともに伝送することを特徴とする動画像符号  
化装置。

【請求項10】 符号化された動画像データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であって、  
デイスクリートコサイン変換により変換されたフロッツ  
クとフロッツク内予測符号化により符号化されたフロッツク  
とを、伝送されてきたデイスクリートコサイン変換/フロ  
ツク内予測符号化切換え信号により選択し、フロッツク内  
予測符号化の場合は、さらにフロッツクの代表値と量子化  
補償値を受けとり、これら、選択されたフロッツクから動  
画像を復号する動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたデイスクリートコサイン変換符号化  
/フロッツク内予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
イスクリートコサイン変換符号化またはフロッツク内予測  
符号化をフレームで構成されるフロッツクで行なったか、  
フレームで構成されるフロッツクで行なうかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項11】 符号化された動画像データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であって、

デイスクリートコサイン変換により変換されたフロッツク  
とフロッツク内予測符号化により符号化されたフロッツクと  
を、伝送されてきたデイスクリートコサイン変換/フロ  
ツク内予測符号化切換え信号により選択し、フロッツク内  
予測符号化の場合は、さらにフロッツク内の第1の代表  
値、第1の代表値及び第2の代表値の相違、並びに量子  
化補償値を受けとり、これら、選択されたフロッツクから  
動画像を復号する動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたデイスクリートコサイン変換符号化  
/フロッツク内予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
イスクリートコサイン変換符号化またはフロッツク内予測  
符号化をフレームで構成されるフロッツクで行なったか、  
フレームで構成されるフロッツクで行なうかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項12】 符号化された動画像データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であって、

デイスクリートコサイン変換により変換されたフロッツク  
とフロッツク内予測符号化により符号化されたフロッツク  
とを、伝送されてきたデイスクリートコサイン変換/フロ  
ツク内予測符号化切換え信号により選択し、フロッツク内  
予測符号化の場合は、さらにフロッツクの代表値と量子化  
補償値とフロッツク内量子化情報を1次元化する際に使用  
した走査順序ならびに当該1次元化した情報を隣接サブ  
ブロック間について差分化処理したか否かを表す情報を受け  
とり、これら、選択されたフロッツクから動画像を復号す

る動画像復号化装置において、

上記伝送されてきたデイスクリートコサイン変換符号化  
/フロッツク内予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
イスクリートコサイン変換符号化またはフロッツク内予測  
符号化をフレームで構成されるフロッツクで行なったか、  
フレームで構成されるフロッツクで行なうかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【請求項13】 符号化された動画像データのピットスト  
リームを復号する動画像復号化装置であって、

デイスクリートコサイン変換により変換されたフロッツク  
とフロッツク内予測符号化により符号化されたフロッツク  
とを、伝送されてきたデイスクリートコサイン変換/フロ  
ツク内予測符号化切換え信号により選択し、フロッツク内  
予測符号化の場合は、

さらにフロッツク内の第1の代表値、第1の代表値及び第  
2の代表値の相違、量子化補償、フロッツク内量子化情  
報を1次元化する際に使用した走査順序ならびに当該1  
次元化した情報を隣接サブブロック間について差分化処理し  
たか否かを表す情報を受けとり、これら、選択されたフ  
ロッツクから動画像を復号する動画像復号化装置におい  
て、

上記伝送されてきたデイスクリートコサイン変換符号化  
/フロッツク内予測符号化切換情報は、符号化に際して、デ  
イスクリートコサイン変換符号化またはフロッツク内予測  
符号化をフレームで構成されるフロッツクで行なったか、  
フレームで構成されるフロッツクで行なうかを指示す  
る信号を含み、上記指示する信号により動画像を復号す  
ることを特徴とする動画像復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目的】 以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

作用

実施例

(1) 全体の構成 (図1、図2)

(2) デイスクリートコサイン変換符号化処理部 (図

3、図4)

(3) フロッツク内予測符号化処理部 (図5～図17)

(4) 符号化方式切換判定部 (図18～図28)

(5) 可変長符号部 (図29、図30)

(6) 復号化装置 (図31)

(7) その他実施例の説明に必要な図面 (図32～図3

4)

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】 本発明は動画像符号化及び復号化

装置に関し、特に動画像信号を圧縮して伝送できるよう  
にしたものである。

【0003】

【従来の技術】 動画像符号化方式の代表的なものとし  
て、2次元のデイスクリートコサイン変換 (DCT、Discrete Cosine Transform) 符号化方式と、予測符号化方  
式とがある。デイスクリートコサイン変換 (DCT) 方  
式は画像信号の2次元相関性をもっていることを利用し  
て、信号電力を所定の周波数成分に集中させ、その結果  
得られる信号電力周波数成分の分布状態を画像で表わす  
て符号化することにより情報量を圧縮できるようにす  
る。例えば、絵画が平坦で動画像信号の自己相関性が所  
い部分ではデイスクリートコサイン変換係数 (DCT係  
数) は低周波数成分に集中するように分布する。従って  
この場合は、低域に集中するように分布した係数を符号  
化するだけで伝送すべき情報を表すことができることに  
より情報量の圧縮ができる結果になる。

【0004】 しかし、このデイスクリートコサイン変換  
方式によると、輪郭 (画像エッジ (edge) など) を含む  
画像信号のように、信号の不連続点をDCT係数によつ  
て精度良く表して伝送しようとする場合には、DCT係  
数が低周波数成分から高周波数成分まで広く分散して発  
生するため、非常に多くの係数を必要とし、符号化効率  
が落ちる問題がある。この問題を解決する方法として従  
来動画像を高圧縮符号化するために係数の量子化特性を  
用いた。高周波数成分の係数を切り捨てたりする方  
法が用いられたが、動画像信号の劣化が目立つようにな  
り、対策としてはまだ不十分である。例えば、輪郭の間  
隙に落ちるような歪み (コラプ・インエクト、モスキ  
ート・ノイズという) が発生する。

【0005】 これに対して、予測符号化方式は、動画像  
の輪郭部分では目の解像度が高いという性質を利用  
して量子化特性を粗くするようにしたので、比較的高  
圧縮符号化ができる利点がある。しかしこの予測符号化  
方式による場合、動画像の平坦部について量子化特性を  
粗くすると、輪郭や輪郭状の輪郭などのように視覚的  
に目立つ劣化が目立つ。従って当該平坦部の高圧縮手  
段として予測符号化は適さない問題がある。

【0006】 そこで、デイスクリートコサイン変換 (D  
CT) 方式と予測符号化方式の欠点を互いに補い合うよ  
うにさせることにより、結構の性質に基づいて、フロツ  
ク単位でデイスクリートコサイン変換 (DCT) 方式  
と、フロッツク内予測符号化方式とを切り換えることによ  
り高圧縮符号化をすることが考えられる。すなわち、動  
像の平坦フロッツクではデイスクリートコサイン変換 (D  
CT) 方式を用いるのに対して、画像の輪郭部分ではフ  
ロッツク内予測符号化 (PTC、Non Transform Coding)  
を用いるようにすれば良いと考えられる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 フロッツク単位でフロッ

の予測符号値とする場合に間隔となるのは、粗い量子化をいまだ必要とするフロッグ歪みである。具体的に、符号化の結果、フロッグごとにモザイク状に見える現象が生じる。フロッグ内予測符号化の場合、粗い量子化により発生する量子化階段が直接階度レベルの変化(劣化)として現れ、そのためこの階度レベルの変化が隠蔽されているフロッグの境界で大きく現れると、視覚的にフロッグの形がモザイク状に目立つ結果になる。

【0008】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、フロッグ単位で動画像の圧縮符号化データを伝送する際に、復元した動画像にフロッグ歪みを生じさせないようにした動画像符号化及び復号化装置を提案しようとするものである。

【0009】【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、1枚の動画像を複数のフロッグに分割してフロッグ単位で符号化する場合に、デイスクリートサイン変換符号化とフロッグ内予測符号化とを、絵柄の性質に応じて、自動的に切り換える。

【0010】ここで第1に動画像の平坦部ではデイスクリートサイン変換(DCT)符号化方式を用いる。このときDCT符号化方式によって粗い量子化をしても復元動画像としてデイスクリートサイン変換の階度の階度精度に劣化した粗さが得られる。第2に動画像の輪郭部分ではフロッグ内予測符号化を用いる。このとき、粗い量子化によって生ずるフロッグ歪みを軽減させるために、フロッグの代表値BASE1と量子化値、又は代表値BASE1及びBASE1と量子化値Qとを伝送することにより適応量子化をする。復号化装置では、切戻情報、フロッグの代表値BASE1及び量子化値Q、又はフロッグの代表値BASE1、差値D及び量子化値Qを用いて画像を復号する。

【0011】【作用】本発明においては、画像内及び画像間符号化をする動画像符号化装置において、画像内及び画像間信号に対して、符号化方式を符号化する単位領域(フロッグ)ごとに、DCT符号化又はフロッグ内予測符号化に自動的に切り換える。かくして従来のデイスクリートサイン変換(DCT)符号化だけしかもない動画像符号化装置に、符号化フロッグごとにデイスクリートサイン変換(DCT)符号化又はフロッグ内予測符号化方式(NTC)の切戻情報フロッグを付加するか、又は単位領域(フロッグ)の符号化方法を指示情報と併設して、NTCモードを選択することによって、DCT又はNTCの切り換えをできるようにする。これにより、動画像をさらに一段と高画質符号化できると共に、この高画質符号化データに基づいて一段と高画質の動画像を復号することができ。

【0012】

【要約】以下図面について、本発明による動画像符号化及び復号化装置の一例を添削する。

【0013】(1)全体の構成

図1において、DV1は全体として符号化装置を示し、デイスクリートサイン変換装置はフロッグ化回路により例えば8×8画素のフロッグにフロッグ化されてフロッグ化デイスクリートサイン変換信号として入力され、順次デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1、フロッグ内予測符号化(NTC)処理部2、及び符号化方式切戻判定部3において処理される。すなわち、入力されたフロッグ化デイスクリートサイン変換信号Dは処理部1及び差分演算回路8に与えられ、差分演算回路8においてフロッグ内符号化又はフロッグ内予測符号化処理をすることにより予測信号5の予測信号S1とフロッグ化デイスクリートサイン変換信号Dは差分信号S2を得、これを後述するフロッグ化回路8によりフロッグ化差分信号S2として、デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1及びフロッグ内予測符号化(NTC)処理部2に与える。

【0014】なおこの実施例においては、フロッグ内符号化又はフロッグ内予測符号化処理をするようにした場合について説明するが、これに代え、フィールド内符号化又はフィールド間符号化処理をしても良く、要は画像内(フィールド内又はフィールド間)符号化又は画像間(フィールド間又はフィールド間)符号化処理をする場合を含む。

【0015】フィールド内符号化又はフィールド間符号化処理をする場合、フロッグ化差分信号S2を得、それを構成するフロッグ化フィールド単位で構成するかフィールド単位で構成するかをフロッグ化回路28において決定され、そのモードに基づいてフロッグ化差分信号S2を得、形成する。フロッグ化モードの決定は、例えば差分信号S2が16×16画素(フロッグ)又はフロッグ化フロッグという)で構成されている場合、図33に示すフロッグ化モードにより行なわれ、その指示に基づいて図34a、bに示す様に4つの8×8画素のサブフロッグにフロッグ化処理が行なわれ、フロッグ化差分信号S2を得る。ここでフィールド単位、フロッグ単位、図34aに示される様に、各サブフロッグが各数フィールド(格納部分)及び偶数フィールド(白地部分)の両面を兼ねるフロッグを言う。これに対して、フィールド単位のフロッグとは、図34bに示される様に、各サブフロッグが奇数フィールド又は偶数フィールドの両面のみで構成されるフロッグを言う。また、フロッグ化フィールド単位で構成するかフィールド単位で構成するかをフロッグ化回路28での決定は、フロッグ化モード指示信号S15として、後述する可変長符号化器6に供給される。

【0016】デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1はデイスクリートサイン変換(DCT)回路11において、フロッグ化差分信号S2をデイス

クリートサイン変換することによりデイスクリートサイン変換符号化信号S3を得、これを第1の量子化器12において量子化することにより量子化信号S4に変換した後、量子化信号S4を連戻回路13を介して第1の選択器4Aのデイスクリートサイン変換(DCT)符号化側入力端aに送出する。

【0017】第1の選択器4Aの選択出力S5は可変長符号化器(VLC)6において伝送符号化部S7と共に可変長符号化信号S6に変換された後、バッファ回路7に一時的に蓄積され、バッファ回路7が例えば伝送ライン、記憶装置などの伝送系8の伝送速度に適合する転送速度で伝送データDOUTを送出する。

【0018】第1の量子化器12の量子化信号S4は第1の逆量子化器14及び逆デイスクリートサイン変換(DCT)回路15において逆変換されて第2の選択器4Bのデイスクリートサイン変換符号化側入力端aを介して予測器5にフロッグ化信号S5を伝送する。予測器5においてバッファ回路7に送り込んだ可変長符号化信号S6によって與えられる1フィールド前の予測画像を復元して予測信号S1として差分演算回路8に供給する。

【0019】予測器5は予測信号S1を発生する際に、動きベクトル、予測モード、差分演算回路8における演算方式(すなわちフィールド内/フィールド間符号化)などの管理データを発生し、これを可変長符号化器6に伝送管理信号S7として供給することにより選択出力S5のデータと共に可変長符号化信号S6に符号化する。デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1としては、例えば電子情報通信学会論文誌1991年11月J 10-8 No. 1, p58-104「HDTV信号のフィールド内/フィールド間適応外挿予測符号化」に開示のもの、又は特開平4-101414号に記載のものを適用し得る。

【0020】フロッグ化回路28のフロッグ化差分信号S2はフロッグ内予測符号化(NTC)処理部2のフロッグ内予測器21に与えられ、フロッグ内予測器21はこのフロッグ化差分信号S2に基づいてフロッグ内の代表値を求めた後、当該代表値と当該代表値との差値を求め、この差値を予測符号化信号S10として第2の量子化器22に与えて量子化信号S11に変換させ、これをデイスクリートサイン変換器23に送出させる。

【0021】スキャンコンバータ23は量子化信号S11の画素データの行列をさらに一段とデータ圧縮できるように変換し出した後、当該変換量子化信号S12を切戻回路27Aの差分化側入力端cを介して差分化器24に供給し、その差分化側出力S13を切戻回路27Bを介して第1の選択器4Aのフロッグ内予測符号化側入力端bに送出する。切戻回路27A及び27Bはバイパス側入力端を通じて、変換量子化信号S12を必要に応じて差分化器24をバイパスして第1の選択器4Aのフロッグ内予測符号化(NTC)側入力端bに供給できるようになされている。

【0022】かくしてフロッグ化差分信号S2をフロッグ内予測符号化した圧縮動画データが可変長符号器6を介してバッファ回路7に送出される。ここで連戻回路13は、デイスクリートサイン変換(DCT)符号化処理部1における処理時間を、フロッグ内予測符号化(NTC)処理部2における処理時間に合わせるために用いられている。

【0023】第2の量子化器22の量子化信号S11は第2の逆符号化器25及び逆フロッグ内予測器26によって予測差分信号S14に逆変換されて第2の選択器4Bの予測符号化側入力端bを介して予測器5にフィールドバッファされ、これにより予測器5においてバッファ回路7に送り込んだ可変長符号化信号S6によって與えられる1フィールド前の予測画像を復元して予測信号S1を得るようになされている。

【0024】これに加えてフロッグ化回路28のフロッグ化差分信号S2はデイスクリートサイン変換回路11のデイスクリートサイン変換信号S3が符号化方式切戻判定器3に供給され、これにより、フロッグ内の絵柄に応じて、デイスクリートサイン変換が情報圧縮率において不利であるかを判定して符号化方式切戻信号S20を発生し、これによりデイスクリートサイン変換方式が有利な場合には第1及び第2の選択器4A及び4Bをデイスクリートサイン変換符号化側入力端aに切り換えることにより、デイスクリートサイン変換符号化処理部1によってフロッグ化差分信号S2の符号化を実行させる。

【0025】これに対してデイスクリートサイン変換方式による情報の圧縮率が不利な場合には、符号化方式切戻判定器3は符号化方式切戻信号S20によって第1及び第2の選択器4A及び4Bをフロッグ内予測符号化側入力端b側に切り換えることにより、フロッグ内予測符号化処理部2によってフロッグ化差分信号S2の符号化を実行させる。

【0026】符号化方式切戻判定器3は符号化方式切換信号S20を発生する際に、現在選択した符号化方式を、符号化方式切換信号を発生し、これを伝送管理信号S7として可変長符号化器6に供給する。

【0027】このようにして符号化装置DV1から伝送系8に供給された伝送データDOUTは、図2に示す復号化装置DV2のバッファ回路31に取り込まれ、逆可変長符号器32において逆符号化され、復号量子化信号S21、管理信号(符号化方式切換信号S24、予測モード信号S25、及びフロッグ化モード信号S26,6等)が分離される。かくして伝送データDOUTのうち復号量子化信号S21が逆連戻回路33を介して逆量子化器34において逆量子化された後、逆デイスクリートサイン変換回路35において逆デイスクリートサイン変換されることにより差分信号S22を復元し、これを切戻回路40の逆デイスクリートサイン変換側入力端aを介

して加減算演算器 1 に供給する。図 1 の符号化部において量子化器 1 と量子化器 2 とは、その特性が等しい場合は共有することが可能である。同様に逆量子化器 1 と逆量子化器 2 よりその特性が等しい場合は共有することが可能である。

【0022】また復号器出力信号S2は切戻回路4.2のA及び4.2 Bの差分化回路側面を受けて逆変圧器出力信号S6において逆変圧化回路側面を受けて逆変圧器出力信号S7に与えられ、又は切戻回路4.2 A及び4.2 Bのバリエーション力増幅を介して前記逆変圧器出力信号S7に供給される。かくして復号器出力信号S2は逆変圧器出力信号S7において逆変圧器出力信号S6に供給される後逆変圧器出力信号S8、逆圧器出力信号S9において順次逆変圧され、かくして復元された部分信号S2を切戻回路4.0のプロック内符号化回路側面入力増幅を介して加算復元回路4.1に与える。なお、図2の復号化器において逆変圧器出力信号S7と逆変圧器出力信号S8との順作の入れ替えを行なうことが可能である。

【0022】切戻回路40には逆戻長計数器32においての逆された管理信号のうち、符号化方式切戻信号S2-6が与えられ、これにより現在伝送されてきた復号信号S2-1の符号化方式に応じて切戻回路40を入力増幅器又は削り増えらるようになされている。切戻回路40の出力は、逆フロッツ化回路44に供給される。逆フロッツ化回路44には逆切り戻符号化器32においての逆された管理信号のうち、フロッツエンターモード信号S2-6が与えられ、これにより、現在伝送されてきた復号信号S2-2又はS2-3は、フロッツが再構成される。

【0003】加算復元回路41は、逆ロックワ化回路44からの出力値と子装置43において得られる子装置番号S2.4を加算し、その加算出力値を復元データD001Tと送り出す。子装置43は逆可変長符号部3.2において分離された管理番号のうち、動画像パドル、子装置番号S2.5を受けて前回伝送されて来た17レム前回の画像データを復元データD001Tに基づいて再現してこれを子装置番号S2.4として加算復元回路41に与え、これにより現在伝送されて来た逆ロックワ化回路44からの出力値と加算し、17レム前の画像データを得る。復元データD001Tを得るようになされている。図2の復元回路において逆可変長符号部3.4と逆可変長部3.8は、その特性が等しい場合は共有することが可能である。

【0003】以上の構成の符号化装置DV1(図1)及び符号化装置DV2(図2)は以下に述べるような詳細な構成を有する。

【0032】(2) ディスクリートコサイン変換符号化処理部1  
先ず符号化装置DVI(図1)のディスクリートコサイン変換符号化処理部1のディスクリートコサイン変換回路11a、入力されたアナログ化差分信号S2hの変化

(従って「画質変化」)が滑らかなとき、デインタスクリートコ  
サイン変換方式について、一般に知られているように、デ  
インタスクリートコサイン変換信号S.3の値(よむわらひ)  
T係数値)として、直流(DC)係数の周辺に大きな値  
が集中する傾向がある。2次元画像の特徴を利用して圧縮  
処理を行う。

【0003】例えば図3において、一つのブロック（8×8画素）の画素像K1に示す、各画素の情報量を数値から右下降の方向に滑らかに階段状に変化して、各画素像K0から100の階度レベルをもっている。この画素像K1についてデノースクリートコサイン変換回路11は、デノースクリートコサイン変換（DCT）処理をすおいてデノースクリートコサイン変換回路12として示すように、デノースクリートコサイン変換番号S3においてブロック内のDCT係数はほとんどゼロになる。また0以外の値を有するDCT係数は、左上隅から右下隅の対角線上に存在する。

の電子化番12によって送られるパワパワードCT係数を第1の  
 パワパワード残量に付して割合される電子化係数 $Q=10$ で電子化  
 すると、電子化画像K3に示すように、電子化信号S  
 Aにおいてほとんどの電子化DCT係数が0になり、大  
 きな電子化DCT係数だけが残る。この電子化画像K3の  
 電子化DCT係数を係数呼び出し順K4（数字は呼出  
 し順を示す）に従って順次呼び出すとは、電子化DCT  
 係数列14：-0-0-4-13-4-0-0-0……「 $Q$ が得ら  
 れ、これを遅延回路13及び第1の蓄積器4Aを介して送  
 り可変符号器（VLC）6に与えることにより、パワ  
 パワード等の可変長符号方式（この実施例の場合2次示符  
 符号）を用いて、さらに一段として所定数の符号化処理を  
 することができる。

め2次元方向に相関があることを考慮して、係数の呼出し関数から待々に斜めに右下方向に2次元に進む順序で係数と呼び出すようにしたものである。これに対し、水平方向に係数の相関が強い場合は、図4に示すように、プログラム上(0~7)の係数を順次呼び出し、続いて(8~15)、(16~33)の係数に垂直方向に進み、続いて(34~51)の係数に斜めに右下方向に進む順序で呼び出して行くこともできる。

【0037】(3) フロッツ内子制御信号処理部2次にフロッツ内子制御信号処理部2のフロッツ内子制御2に對して、例えば図5において画面像K11(図5(A))に示すように、左下隅部にフロッツをきれ線画の情報値をもつ1フロッツ(8×8画素)分の画像データがフロッツ化差分信号S2として与えられると、フロッツ内子制御2は先ず例えば平坦領域の平均値をフロッツの代表値「BASE」として求め、続いてこの代表値とBASEととがフロッツ内の各画素値との差を求め5.

【0037】図5の画面像K11の場合、フロッツ内子

源信号には、改良HASEとしてHASE-138を求め、これを源信号として予測信号S10の各要素値との差の値を演算して予測画像K12(図5、(H))を求める。これを予測信号S10として量子化値Q12により、量子化増倍22は、この予測信号S10の各要素を演算して量子化増倍は量子化増倍Q12で量子化することにより、量子化増倍分布K13(図5、(C))を得る。この増倍率の場合、量子化の演算において小数点以下は切捨てられる(16)の値のデッドゾーンをもつ量子化増倍等価である。

【0038】プロツク内制御符号（NTC）処理部2における酒粕還元化の方法は、以下の4つの酒粕還元化方法のうちの1つ又は複数を選択して適

$$L, q \rightarrow (1, \dots, M) // q$$

(ここで、 $\diagup$ は小数第一位の4倍5入を表す)

になる。また複元値  $LX$  は

$$I, X = I, q * Q + M$$

として求めることができる。この第1の適切な量子化方式は量子化値 $Q$ が大きいと復元値歪みが大きくなり、その結果図8に示すように、原信号SGに対する復元値LXSGの変化にプロット長ごとに不連続部分UCができ、そのためプロット歪みが発生するという欠点がある。

【0040】第2の適応量子化方法は、適応型ク

ツッパツ符号化方法 (ADRC, Adaptive Dynamic Rate Coding) を用いる方法である。この方法は、「高解像度ダナミツパ、レソツパ符号の量子化方式の検討」近藤他、1993年、第4回画像符号化シンポジウム (PCSSS-J) 資料 (4-3) に開示のものを用いる。この高解像度ダナミツパレソツパ符号化方法 (ADRC) は、ツッパツ符号の最大値を代表値として用いる点に特徴があり、このようにしては、最小値はそのツッパツの周辺部にあることがいえるからである。すなわち、通常のツッパツは、(8×8) 画素粒度の小さな領域であるため、判定レベルが中央となる可能性は極めて低い。このため、あるツッパツの最大値は、周囲のツッパツの平均値のツッパツの周りに近い値を取る。このため、

【0041】従って図9に示すように、最小値がプロツクの周辺部にあると、少なくとも一方（この場合プロツ

ク長(開始側)の周辺フロツクとの間の連続性が保たれ、従つてたとえ他方の周辺フロツクとの間に原信号S

であり、量子化補 $Q$ 及び番号 $n \times 1$ は、もし

$$D > Q$$

で、かつ、

$$ABS(D-Q) > \epsilon x$$

ならば、バッファ回路7から指示された量子化幅Qを、フロック内予測器21から量子化器22に指示される。

川する。

【図 3.3】第 1 の演算量子化方法は、代表値としてフロッツ内の演算は符号の平均値を用いる方法である。すなわちこの方法は、図 6 に示すように、情報について 1 フロッツ長 T 以内の 1 次元のデュータ内演算 SSG について、フロッツ内の全演算の振幅 ( $X_1 \times X_2$ ) の平均値  $M$  を求め、その後図 7 に示すように当該振幅  $M$  と各演算の値  $x_i$  を乗じ (すなわち振幅  $X$ ) の差を算出する。このとき、量子化精度  $Q$  は振幅  $X$  と同値を算出する。このとき、量子化精度  $Q$  は振幅  $X$  と同値を算出する。このとき、量子化精度  $Q$  は振幅  $X$  と同値を算出する。

q.k.t.

【数1】

(1) ...

人を表す)

【数2】

... (2)

(3)と横置直下1Xとのずれが生ずるために不連続部分UOが生じている。全体としてはワロツキ歪みを最大に抑えることのできる。またこの逆応力型ダイナミクスは、符号方法においては、図10の1次元の符号化方法として示すように、最上位及び最下位の階層しべにのみ含まれる信号直下の平面を用いて新たに最大値MAXとX及び最小時値MINを定義し直した後に、歪み点コードXを求め、このように、かくしてノイズや立点の影響を受け難くするようにもできる(特開平7-131910号公報)。

【0042】第3の適応量子化方法は、エッジマツ

フノ量子化法を用いる方法である。先ずデジタル原信号  
 $S$  が 1 及び 0 の場合について説明する。この第 3 の通称  
 量子化方法は、図 11 及び図 12 のようなプロセス長  
 $T$  の間隔の信号値  $X_1$  及び  $X_2$  (簡単なために  $X_1 \leq X_2$  と  
 する) の値を示し、 $X_1$  及び  $X_2$  が定められた所定値  
 $X$  以下に出されるように、パルスア回路 7 が出力さ  
 れる量子化値を次のアルゴリズムにより変更する。  
 [0043] すなわちプロセス内画素の信号レベルを  
 $L$ 、プロセス間隔の信号値  $X_1$  及び  $X_2$  の値元許容誤  
 差を  $E$  とすれば、プロセス間隔の信号値  $X_1$  及び  $X_2$  の  
 差  $E$  は、

【数3】

..... (3)

【数 1】

..... (A)

【数5】

..... (5)

子化幅  $q$  に変更し、信号値  $X_i$  はそのままとする。ただし、量子化幅  $q$  はすべての量子化幅  $q_i$  及び差値  $D$  の組に



に、画面域K11(図17(A))に基づいて、順次予測画素K12(図17(B))、量子化分佈K13(図17(C))を得た後、係数呼出し順域K14(図17(D))に沿うように呼出すことにより、当該量子化分佈K13の量子化値を並べ替えただけの係数分佈K17(図17(D))を可変長符号器6に送出し、これによりハフマン符号列K16(図17(E))を得る。この場合、可変長符号器6に送出し、逆量子化係数分佈K20(図17(F))及び復元画像K21(図17(G))が生成される。

【0061】(4) 符号化方式切替判定器3

符号化方式切替判定器3(図1)は、プロック単位で動画像信号を符号化する場合に、デイスクリートコサイン変換(DCT)符号化方式によるか、又はプロック内予測符号化(NTC)方式によるかの判定をする。符号化方式切替判定器3はどの符号化方式を選択するかを、プロック内画像情報から、空間領域及び又はデイスクリートコサイン変換(DCT)出力領域によって判定する。【0062】第1の符号化方式判定方法は空間領域において判定する方法で、空間に傾度が変化する場合(具体的に、輪郭部分やデイスクリート部分を含む画像)では、プロック内の画像信号のダイナミックレンジ(DR=最大値-最小値)が大きな値をとる。このような傾向については、デイスクリートコサイン変換(DCT)は情報量の圧縮において不利であり、従ってプロック内予測符号化(NTC)を選択すべきである。このとき符号化方式判定器3はプロックごとに、当該プロック内のダイナミックレンジ(DR)を求め、その値が圧縮率と傾向の劣化から選択した適当なしきい値THAを超えるプロックがあれば、これについてはプロック内予測符号化(NTC)が実施部2によって符号化すべきであると判定する。

【0063】第2の符号化方式判定方法はデイスクリートコサイン変換(DCT)出力領域において判定する方法で、動画像信号を2次元デイスクリートコサイン変換をした場合のデイスクリートコサイン変換係数は、例えば(8×8)画素をプロック(マイクロブロック)とする2次元デイスクリートコサイン変換について、プロックの左上隅に相当する0行0列目の係数F(0,0)は画像プロック内の平均傾度を表す直線成分に相当し、係数F(0,0)から右端方向に行くに従って、係数は画像プロック内の縦横の高周波数成分を表し、下方向に行くに従って、傾斜の高周波数成分を表している。

【0064】すなわち、輪郭部分のように急激に傾度に変化する領域のプロックをデイスクリートコサイン変換すると、その変換出力は、図18において(8×8)画素のブロックにおけるデイスクリートコサイン変換係数の山の傾度として示すように、大きく以下の3つの場合に分けて、ここで「O」印は傾度の高い(又は低い)画素の位置を示し、「x」印はプロック内で大きな

デイスクリートコサイン変換係数が発生し易い位置を示す。第1の傾斜は図18(A)に示すように、プロック画像領域K31に傾度方向に傾斜が存在する場合で、このときデイスクリートコサイン変換出力領域K32においてデイスクリートコサイン変換係数は低次から傾度方向に傾斜するように大きなエネルギーをもつDCT係数が集中する。これを「ケース1」と呼ぶ。

【0065】第2の傾斜は図18(B)に示すように、プロック画像領域K41に傾度方向に傾斜が存在する場合で、このときデイスクリートコサイン変換出力領域K42においてデイスクリートコサイン変換係数は低次から傾度方向に大きなエネルギーをもつ傾度が集中する。これを「ケース2」と呼ぶ。第3の傾斜は図18(C)に示すように、プロック画像領域K51A又はK51Bに傾度方向に傾斜が存在する場合で、このときデイスクリートコサイン変換出力領域K52においてデイスクリートコサイン変換係数は低次から傾度方向に大きなエネルギーをもつ傾度が集中する。これを「ケース3」と呼ぶ。

【0066】そこで、符号化方式切替判定器3は、図18(A)、(B)及び(C)について、直線成分を除いたすべてのデイスクリートコサイン変換係数の絶対値和F<sub>abs</sub>と、ケース1、ケース2及びケース3の各デイスクリートコサイン変換出力領域K32、K42及びK52において「x」印で示した領域のデイスクリートコサイン変換係数の絶対値和F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>及びF<sub>3</sub>とを、プロックごとに求め、そして絶対値和F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>及びF<sub>3</sub>のうち、最大のもの、F<sub>max</sub>として絶対値和F<sub>abs</sub>に対する最大絶対値和F<sub>max</sub>の比率が圧縮率と傾向の劣化から選択した適当なしきい値THRを越えるプロックについては、プロック内予測符号化処理部2により符号化すべきであると判定する。

【0067】第3の符号化方式判定方法はデイスクリートコサイン変換出力領域及び画像プロック空間領域の両方を用いて判定する方法で、この場合符号化方式切替判定器3は図19に示す符号化方式選択処理手順R1を実行することにより符号化方式を決定する。すなわち符号化方式切替判定器3は、図19の符号化方式選択処理手順R1に入ると、ステップSP1においてデイスクリートコサイン変換部11のデイスクリートコサイン変換出力領域K32に基いて入力画像プロックをデイスクリートコサイン変換した変換出力を検査し、次のステップP2においてデイスクリートコサイン変換出力領域K32の内部に輪郭部分のように急激に傾度に変化する傾向を表す変換係数(すなわち小さい低周波数及び大きい高周波数成分の両方)が存在するか否かの判定をする。

【0068】この判定は急激に傾度に変化する図柄の場合はデイスクリートコサイン変換出力領域のプロック内に、低周波数成分から高周波数成分まで広く分散して発生するという性質に着眼して、これを符号化方式の切替処理に利用するもので、このとき符号化方式切替器3は

図20及び図21に示すアルゴリズムを実行する。

【0069】図21(A)に示すように、左上隅直線成分を除く17個の低周波数領域の係数の2乗和を「low<sub>ac</sub> power」とし、かつ直線成分を除いたすべてのデイスクリートコサイン変換係数の2乗和を「all<sub>ac</sub> power」とすると、low<sub>ac</sub> power が小さい値「LIT」値と、all<sub>ac</sub> power との比率が小さい値「AC\_CONF」と、all<sub>ac</sub> power との比率が大きい値「AC\_CONF」THRESHOLD以上である場合には、この入力画像プロックは、デイスクリートコサイン変換方式で符号化すべきであると判定される。このとき符号化方式切替判定器3は図19のステップP2において否定結果が得られることによりデイスクリートコサイン変換処理部1を用いて符号化を実行する。

【0070】そうでないとき、当該プロックはプロック内予測符号化(NTC)をする候補プロックであると判定され、このとき符号化方式判定器3は図19のステップP2において肯定結果が得られることにより、次のステップP3に移る。ここで、しきい値「LIT」値「THRESHOLD」及び「AC\_CONF」THRESHOLD」及び直線成分領域の判定は、圧縮率及び傾向の劣化の観点から適当な領域に設定することができ、符号化方式判定器3はステップP3において、図20に示す輪郭プロック抽出サブルーチンR2にジャンプして、輪郭を含むプロックを検出する処理を実行した後、次のステップP4において、このプロックが輪郭を含むプロックであるか否かの判定をする。

【0071】図20の輪郭プロック抽出サブルーチンR2に入ると符号化方式判定器3は、ステップSP11においてプロックの代表値「BAS1」及び「BAS2」を計算する。ここで、プロックの代表値「BAS1」及び「BAS2」は当該プロック内の平均な領域の平均値である。今、(8×8)画素からなるプロックの画素値が図22(A)に示す番号の順序で配列メモリ画素xに記憶されているとする。プロックの代表値は図22(B)に示す2個の画素から推定される。これらの画素値は、x から図22(C)に示すx印の画素(番号は順番を示す)で取り出され、図23(A)に示すように配列メモリに記憶される。

【0072】そして、プロックの代表値は、図24〜図28に示すDCT/NTC判定アルゴリズムにより計算される。図24〜図28はアルゴリズムのC言語での正確な定義を示す。まず、配列メモリ 上での画素xの差分値について差分処理を実行して配列メモリ 1の差分値情報を得、これに基づいて平均な領域を推定する。最も平均な領域は8個の連続した配列メモリ 1の差分値の絶対値和が最小であると推定される。そして、プロックの代表値は、この最も平均な領域での8個の配列メモリ 1の平均値と推定される。この値を、「BAS1」と呼び、その領域での配列メモリ 1の差分値の絶対値和を「sum\_abs\_diff1」と呼ぶ。ここで、符号化方式切替判定器3は、図20のステップ12、SP13において当該プロックが以下に示す状態を1つでももっているか否かを判定し、1つでももっているときは、そのプロックをデイスクリートコサイン変換符号化する。

【0073】(a) peak<PAK THRESHOLD のとき。ここで、peakは、図29に示す値であり、その正確な定義は図26にある。また、PAK THRESHOLD は、符号化器から与えられるしきい値である。

(b) BAS1 が無効なとき。すなわち、sum\_abs\_diff1>PLAT\_SAD THRESHOLD のとき。ここで、PLAT\_SAD THRESHOLD は、符号化器から与えられるしきい値である。

【0074】次に符号化方式切替判定器3は図20のステップSP14に移って、他のプロックの代表値「BAS2」を、図25に示す方法に従って検索する。代表値BAS2は、代表値BAS1を得た領域の真向かい(反対)の側の領域から検索される(図23(B)参照)。代表値BAS2の計算方法は代表値BAS1の場合と同様である。代表値BAS2は必ずしも存在する必要はない。以下に示す状態を1つでももっているときは、代表値BAS2は無効であり存在しない。

【0075】(c) sum\_abs\_diff2>PLAT\_SAD THRESHOLD (d) |BAS2-BAS1| ≤ DIFF\_BAS1\_THRESHOLD

ここで、記号「|」は絶対値の計算を示す。また、DIFF\_BAS1\_THRESHOLD は、符号化器から与えられるしきい値である。

【0076】次に符号化方式切替判定器3は、図20のステップSP15及びSP16において平均な領域の大きさを検査する。このルーチンでは、当該プロックがもつ平均な領域が大きいかどうかの判定をする。図27及び図28はアルゴリズムのC言語での正確な定義を示す。まず、プロック内のそれぞれの画素値(x)とBAS11との差分値の絶対値「diff\_base1」が計算される。

【0077】次に、diff\_base1 が、しきい値「DIFF\_BAS1\_THRESHOLD」より小さい画素の数を計算し、「count\_base1」を得る。さらに、代表値BAS2が存在する場合に、代表値BAS2についても同様の計算を行ない、「count\_base2」を得る。そして、「count\_base1」及び「count\_base2」の和が、しきい値「COUNT\_PLAT\_PTH1\_THRESHOLD」より大きくない場合は、ステップSP16において肯定結果が得られることにより符号化方式判定器3は、このプロックについてデイスクリートコサイン変換方式により符号化処理をする。

【0078】これに対して、ステップSP16において

演算結果が得られたとき、符号化方式判定器3はステップ17において当該輪郭フロッグ検出サブルーチンR1T2を終了して、図1の符号化方式選択処理手順R1T1に戻る。このとき符号化方式判定器3はステップ14、15、16、17及びステップ7の処理を実行することにより、フロッグ内予測符号化(NTC)方式による符号化をする。

【0077】このようにフロッグ内予測符号化(NTC)方式による符号化をする場合、もしcount\_base1\_pixel < count\_base2\_pixel であるなら、代表値BASE1及びBASE2の値が入れ換えられる。符号化すべきフロッグ(フクロフロッグ)が、フレーム内信号符号化フクロフロッグ(initial coded macroblock)であるとき、代表値BASE1は、フロッグ内予測値として伝送される(ディスクリートコサイン変換(DCT)符号化におけるDCT(直交)値に相当する)。

【0080】一方、符号化すべきフクロフロッグがフレーム内信号符号化フクロフロッグ(non intracoded macroblock)であるとき、代表値BASE1の値は常に固定されており、これは伝送されない。なお、これに代え、フレーム内信号符号化フクロフロッグ(non intracoded macroblock)であつても、代表値BASE1を送るようにしても良い。よつてこのとき、代表値BASE1の絶対値が大きい値「high\_BASE1\_THRESHOLD」より大きい場合には、このフロッグはディスクリートコサイン変換(DCT)符号化される。

【0081】ステップ3における輪郭フロッグ検出処理の際に使用したとき値 BASE1\_DISTANCE、R、DIFF\_BASE1\_THRESHOLD、PLAT\_SAO\_THRESHOLD、PLATE\_THRESHOLD、BASE\_DISTANCE\_THRESHOLD、COUNT\_PLAT\_PIXEL、THRESHOLDは、圧縮率と格納の劣化から適切な値に設定される。

【0082】フロッグの代表値の計算方法は、例えば、ステップ3における輪郭フロッグ検出処理の際の一連の処理で得られる代表値「BASE1」が、フロッグの代表値「BASE」として採用される。また代表値「BASE1」が存在する場合には、これがフロッグの代表値「BASE1」となる。そして代表値「BASE1」が存在しない場合、フロッグの代表値「BASE」は、代表値「BASE1」とフロッグ内サンプル値との差の絶対値が最大となるフロッグ内サンプル値となる。なお、かかる計算方法に代え、フロッグ内サンプル値の平均値や最小値を代表値とするようにしても良い。

【0083】(5) 可変長符号器

可変長符号器(VLC、Variable Length Coding) 6は、ディスクリートコサイン変換(DCT)符号化/フロッグ内予測符号化(NTC)の切替情報と、フロッグ内予測符号化(NTC)で用いるフロッグの代表値BASE及び予測化輪(又はフロッグの代表値BASE、代表値BASEとより一つのフロッグの代表値BASE)と

の差値、及び差化輪(Δ)と、フロッグ内サンプル値の差値等と、差化処理するか否かの切替情報とをなる管理信号S7を、次のように、伝送すべき動画データと共に可変長符号化する。

【0084】フロッグ内化のディスクリートコサイン変換(DCT)符号化は、互いに隣接する数個の符号化フロッグを1グループとして、フクロフロッグ(Macroblock)を形成し、その中では同一の符号化方法を用いて伝送する。

【0085】特にこの実施例の場合は、フクロフロッグ内のフロッグ動画データの符号化方法をディスクリートコサイン変換(DCT)符号化とフロッグ内予測符号化(NTC)として切り換えるために、その切替情報とフロッグ内予測符号化(NTC)の付加情報を追加する。以下に、その方法について説明する。

【0086】フクロフロッグ層での符号化情報として次のものがある。第1の符号化情報はフクロフロッグタイプ(Macroblock\_type)で、これはフクロフロッグの符号化方法を示すVLCコードであるコードが表す内容は、フクロフロッグ量子化スケーラ、フクロフロッグがフレーム内符号化モードかフレーム内予測符号化モードかの情報、フレーム内符号化モードの場合の予測モード、フクロフロッグ動き予測ベクトル、及びフクロフロッグを構成しているフロッグの符号化フロッグ内予測符号化(NTC)を含んでいるか否かに関する情報である。

【0087】第2の符号化情報はフクロフロッグ量子化スケーラ(Quantization scale)で、これはフクロフロッグ量子化スケーラの値を示すVLCコードであるフクロフロッグを構成しているフロッグでは、基本的にこの量子化スケーラを用いてディスクリートコサイン変換(DCT)係数又は画像信号の量子化が実行される。フロッグ内予測符号化を実行するフロッグにおいては、後述するフロッグ量子化スケーラを用いることもある。

【0088】第3の符号化情報はフクロフロッグ動き予測ベクトル(Motion vector)で、これはフクロフロッグがフレーム内符号化モードの場合の動き予測ベクトル値を示すVLCコードである。

【0089】第4の符号化情報は符号化フロッグパターン(Coded\_block\_pattern)で、これはフクロフロッグを構成しているフロッグの中で、伝送されるディスクリートコサイン変換(DCT)係数、又は画像係数が存在するフロッグの位置を示すVLCコードである。フクロフロッグがフレーム内符号化モードの場合は存在しない。

【0090】第5の符号化情報はDCT/NTC切替情報で、これはフロッグの符号化にフロッグ内予測符号化(NTC)を含んでいる場合に、それを用いているフロッグの位置を示すVLCコードである。すべてのフロッグがディスクリートコサイン変換(DCT)符号化の場合には存在しない。また、MB単位で符号化方式をディス

クリートコサイン変換またはフロッグ内予測符号化に選択的に切替え、フロッグ内予測符号化が選択された場合、MBに含まれるすべてのフロッグをフロッグ内予測符号化すると決めた場合には、このコードは不要である。

【0091】コードの表現方法について説明するに、例えば、図30のようにフクロフロッグが4個のフロッグから構成されているとき、当該フクロフロッグがフレーム内符号化モードの場合は、コードは4ビットで表現され、各ビットがフクロフロッグを構成する各フロッグの符号化切替情報を表す。

【0092】また、フクロフロッグがフレーム内符号化モードのとき、コードを同じように4ビットで表現することもできるし、又は前述の「符号化フロッグパターン」から判断される係数が存在するフロッグの数に等しい長さのビット数で表すこともできる(図30)。各ビットが「0」の場合はディスクリートコサイン変換(DCT)であることを表し、「1」の場合はフロッグ内予測符号化(NTC)であることを表す。なお、この情報をハイレベルなどの可変長符号で表すこともできる。

【0093】第1のフロッグ層での符号化情報はフロッグ内予測符号化(NTC)の付加情報で以下に示す(a)、(b)、(c)の3つのコードがフロッグ内予測符号化(NTC)されるフロッグの場合に存在する。

【0094】(a) データスキヤンパズパズこのコードは選択されたデータスキヤンパズの種類を表すコードである。例えば、図14に示す上述したような4種類のパズDSP1〜DSP4が用置されている場合には、2ビットのコードを使って選択されたパズを表し得ることができ。

【0095】(b) 差分化処理するか否かのフラグこのフラグはスキヤンコンバート後に差分化処理するか否かのフラグで、オン又はオフを表す1ビットのデータである。ただし、予めフロッグの符号化モードに従つて、差分化処理するかしないかの場を決めてある場合は、このコードは不要である。

【0096】(c) フロッグ量子化スケーラこのコードはフロッグ量子化スケーラ値に属するVLCコードで、フロッグ量子化スケーラ値に属する「フクロフロッグ量子化スケーラ」と同じ値と決めた場合、又は「フクロフロッグ量子化スケーラ」をある数式に代入することにより得られる値と決めた場合には、このコードは不要である。

【0097】例えば、符号化フロッグ単位で、ディスクリートコサイン変換符号化とフロッグ内予測符号化とを逐次的に切り換え、フロッグ単位のディスクリートコサイン変換符号化/フロッグ内予測符号化の切替情報を伝送し、さらにフロッグ内予測符号化では、2個のフロッグ内の代表値BASE、BASE'を求め、BASE、

BASE及びBASE'の差値、並びに差化輪を伝送して動画量子化を行なう動画符号化装置では不要とすることができ。そうでない場合、コードはフロッグ量子化スケーラそのまゝの値を例えば7ビットで固定の固定長で表すこともできるし、又は前述の「フクロフロッグ量子化スケーラ」との差値を可変長符号化して表すこともできる。

【0098】第2のフロッグ符号化情報はフロッグ内代表値で、フロッグ内代表値に属するVLCコードである。フロッグ内代表値を常に「0」と決めた場合には、このコードは不要である。そうでない場合、フロッグ内代表値「ディスクリートコサイン変換符号化の場合は、DCT係数、フロッグ内予測符号化の場合はBASE」は、例えば8ビットの固定長で表すこともでき、又は図31において矢印で示す順序でフロッグ内代表値を差分化処理し、得られる差分化値を可変長符号化することもできる。

【0099】第3のフロッグ符号化情報は2個のフロッグ内代表値の差値で、符号化フロッグ単位で、ディスクリートコサイン変換符号化と、フロッグ内予測符号化の逐次切換えをし、フロッグ単位のディスクリートコサイン変換/フロッグ内予測符号化の切替情報を伝送し、さらにフロッグ内予測符号化では、2個のフロッグ内の代表値BASE、BASE'を求め、BASE、BASE及びBASE'の差値、並びに量子化値を伝送して動画量子化を行なう動画符号化装置において、フロッグ内予測符号化で2つのフロッグの代表値BASE及びBASE'との差値を伝送する場合は、この差値を例えば8ビットの固定長で表して伝送する。

【0100】第4のフロッグ符号化情報は係数(画像情報)で、これはスキヤンコンバートされた1次元データを示すVLCコードに変換してなる。例えば2次元ハフマン符号化によつて伝送される。これは「0」ではない値をもつ係数について、その値と相対位置をセットにして可変長符号を構成して伝送するものである。ディスクリートコサイン変換及びフロッグ内予測符号化の統計的性質は異なるので、2次元ハフマン符号化の参照テーブルをそれぞれに用意しておき、ディスクリートコサイン変換符号化/フロッグ内予測符号化の切替信号に応じて使い分けることにより、さらに符号化効率を高めることができる。

【0101】(6) 復号化装置復号化装置D2は図2に示すように、符号化ビットストリームを入力して図31に一時蓄積する。次に逆可変長符号器(逆VLC) 3.2によつて符号化ビットストリームから、DCT/NTCの切替信号を解読し、その情報に従つてフロッグごとにDCT又はNTCを選択する。復読回路3.3はNTC処理に対応する時間の調整のためである。第1逆量子化器3.4、逆ディスクリートコサイン変換(DCT)回路3.5は前述のディス

クリートサイン符号化処理部1と相補的な構成を有する。

【0102】同様に逆差分回路38(図32に示すように1増幅回路逆回路38A及び加算回路38Bでなる)、逆スキャンコンバータ37、第2逆量子化回路38、逆フロッグ内子制御器39は、フロッグ内子制御符号化処理部と相補的な構成を有する。予測器5はこれらフロッグごとに処理された逆DCT35、又は逆フロッグ内子制御器39の出力により、同動画像を再送する。

【0103】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、画像の輪廓部等の符号化についてはフロッグ内子制御符号化に切り換えるようにしたことより、デイスクリートコサイン変換符号化と同程度又は少ない情報量で、モスキートノイズ等の劣化の少ない符号化をすることができ、デイスクリートコサイン変換符号化のみのシステムに比べて、全体として少ない情報量で、高い画質が得られる。

【0104】またフロッグ内子制御符号化をする場合、フロッグの代表値と量子化補(又はフロッグの代表値RASEと、代表値HASE及びもう一つのフロッグの代表値HASFとの差値、量子化補)を送送して、逆量子化を行なうことにより、復号画像のフロッグ歪を軽減させることができる。また量子化後に係数の呼び出し順序を適応的に切り換え、さらに必要に応じて係数の差分処理をすることにより、さらに符号化効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による符号化器の一実施例を示すフロッグ図である。  
【図2】本発明による復号化器の一実施例を示すフロッグ図である。  
【図3】DCT係数の符号化順序を示す略線図である。  
【図4】係数の呼び出し順序を示す略線図である。  
【図5】フロッグ内子制御符号化手順を示す略線図である。

【図6】平均値を使用する場合の特性曲線図である。  
【図7】平均値を使用する場合の量子化、復号化を示す特性曲線図である。  
【図8】平均値を使用した場合のフロッグ歪の例を示す特性曲線図である。  
【図9】ADRCを使用する場合の特性曲線図である。  
【図10】ADRCを使用した場合のフロッグ歪の例を示す特性曲線図である。  
【図11】第1のエッジマツチング量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図12】第1のエッジマツチング量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図13】第2のエッジマツチング量子化方法を示す特性曲線図である。  
【図14】NTCで使用するデタスキヤンバスの例を示す略線図である。

示す略線図である。

【図15】NTCで使用するデタスキヤンバスの選択例を示すアルゴリズムである。

【図16】差分化器の構成を示す略線図である。

【図17】他のフロッグ内子制御符号化手順を示す略線図である。

【図18】エッジのDCT係数との関係を示す略線図である。  
【図19】符号化方式選択処理手順を示すフローチャートである。

【図20】輪廓フロッグ抽出サブルーチンを示すフローチャートである。  
【図21】DCT係数の集中度の計算例を示すアルゴリズムである。

【図22】フロッグの代表値の推定に用いるフロッグ内逆乗の位置を示す略線図である。  
【図23】処理後のメモリ内データを示す略線図である。

【図24】DCT/NTCの判定方法のC書簡での定義を示すアルゴリズムである。

【図25】図24に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書簡での定義を示すアルゴリズムである。

【図26】図25に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書簡での定義を示すアルゴリズムである。

【図27】図26に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書簡での定義を示すアルゴリズムである。

【図28】図27に続く図面として、DCT/NTCの判定方法のC書簡での定義を示すアルゴリズムである。

【図29】輪廓を含むフロッグ画像信号の例を示す信号波形図である。

【図30】DCT/NTC切換情報の伝送例を示す略線図である。

【図31】フロッグ内代表値の伝送例を示す略線図である。

【図32】逆差分化器を示す略線図である。

【図33】フロッグ化モードを決定するためのアルゴリズムを示すリストである。

【図34】フレーム/フィールド構成のマイクロフロッグを示す図である。

【符号の説明】  
1 デイスクリートコサイン変換(DCT)符号化処理部  
2 フロッグ内子制御符号化(NTC)処理部  
3 符号化方式切換判定器  
4 A、4B 第1、第2の選択器  
5 予測器  
6 可変長符号化器(VLC)  
7 バッファ回路  
11 デイスクリートコサイン変換(DCT)回路  
12 第1の量子化器

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| 13 遅延回路            | 33 遅延回路            |
| 14 第1の逆量子化器        | 34 第1の逆量子化器        |
| 15 逆デイスクリートコサイン変換部 | 35 逆デイスクリートコサイン変換部 |
| 21 フロッグ内子制御器       | 36 逆差分化回路          |
| 22 第2の量子化器         | 37 逆スキャンコンバータ      |
| 23 スキャンコンバータ       | 38 第2の逆量子化器        |
| 24 差分化器            | 39 逆フロッグ内子制御器      |
| 25 第2の逆量子化器        | 43 予測器             |
| 26 逆フロッグ回路         | DV1 符号化終置          |
| 31 バッファ回路          | DV2 復号化終置。         |
| 32 可変長符号化器(VLC)    |                    |

【図3】

100	90	80	70	60	50	40	30
90	80	70	60	50	40	30	40
80	70	60	50	40	30	40	50
70	60	50	40	30	40	50	60
60	50	40	30	40	50	60	70
50	40	30	40	50	60	70	80
40	30	40	50	60	70	80	90
30	40	50	60	70	80	90	100

K1 原画像

DCT  
↓

450	0	45	0	10	0	3	0
0	131	0	0	0	0	0	0
45	0	34	0	0	0	0	0
0	0	16	0	0	0	0	0
10	0	0	-10	0	0	0	0
0	0	0	0	0	7	0	0
3	0	0	0	0	0	-6	0
0	0	0	0	0	0	0	5

K2 変換画像

量子化  
↓

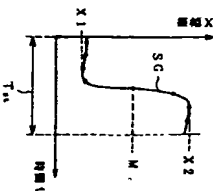
45	0	4	0	0	0	0	0
0	13	0	0	0	0	0	0
4	0	-3	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0
0	0	0	-1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0

K3 量子化画像

→

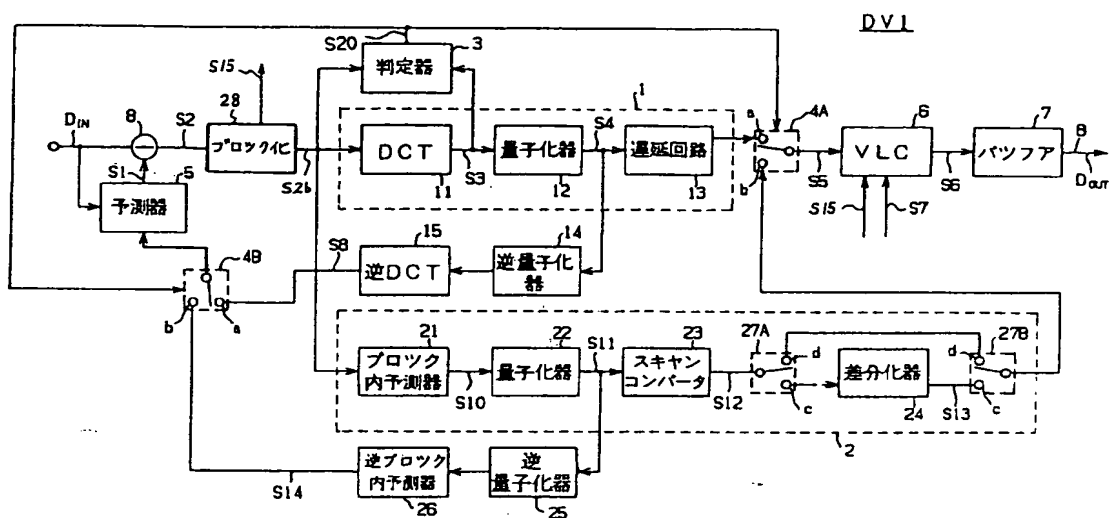
0	1	5	6	14	15	27	28
2	4	7	13	16	26	29	42
3	8	12	17	25	30	41	43
9	11	18	24	31	40	44	53
10	19	23	32	39	45	52	54
20	22	33	38	46	51	55	60
21	34	37	47	50	56	59	61
35	36	48	49	57	58	62	63

K4 係数の呼び出し順序

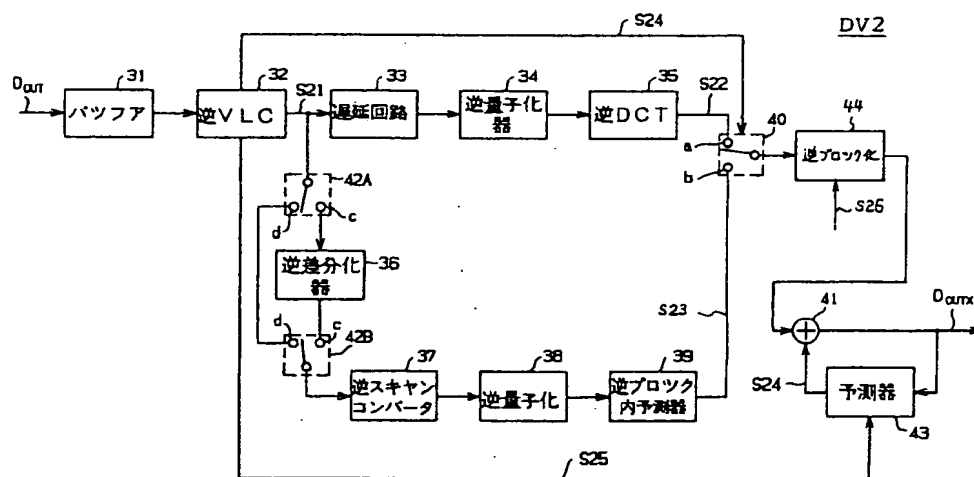


【図6】





【図1】



【図2】

0	1	2	3	4	5	6	7
15	14	13	12	11	10	9	8
16	17	18	19	20	21	22	23
31	30	29	28	27	26	25	24
2	3	4	5	6	7	8	9
47	46	45	44	43	42	41	40
48	49	50	51	52	53	54	55
63	62	61	60	59	58	57	56

図4 K5係数の呼出し順路

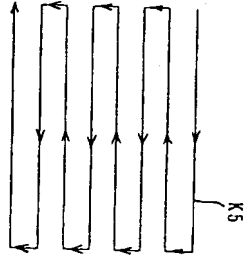


図4

図7

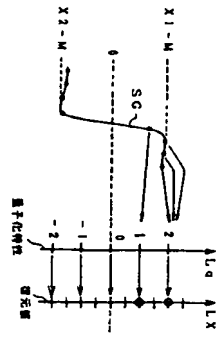


図9

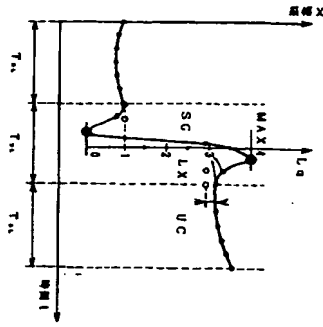


図16

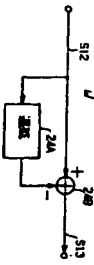


図8

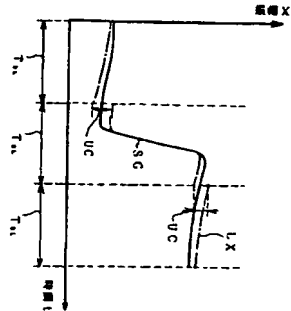


図10

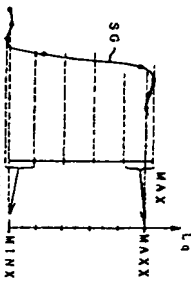


図32

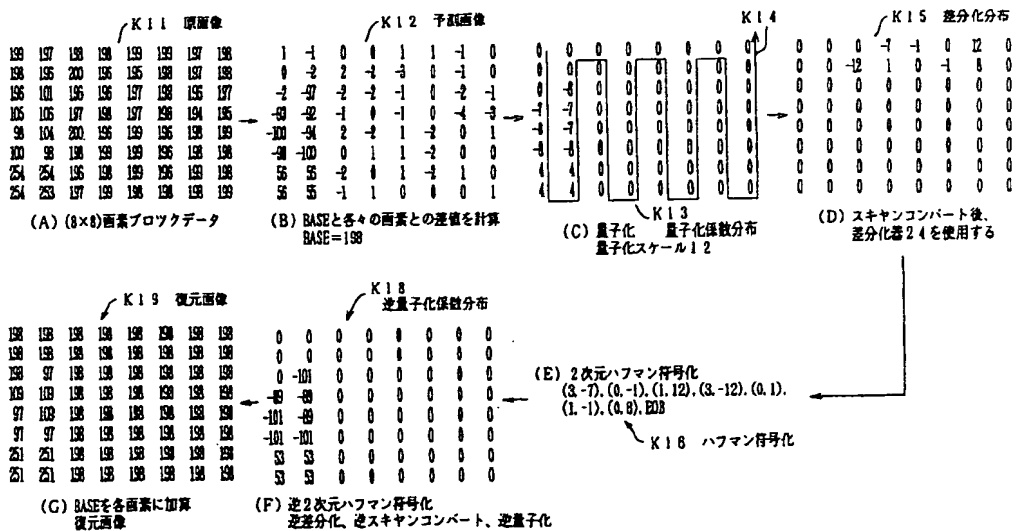
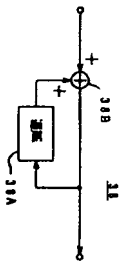
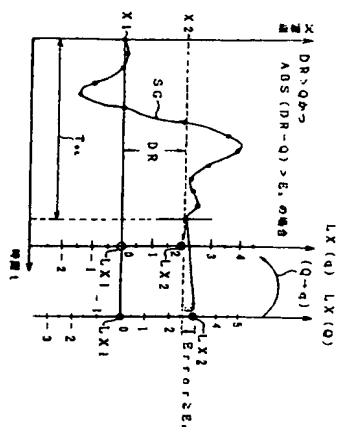
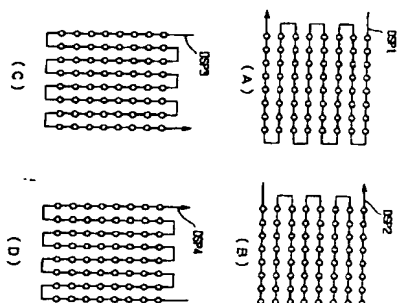


図5

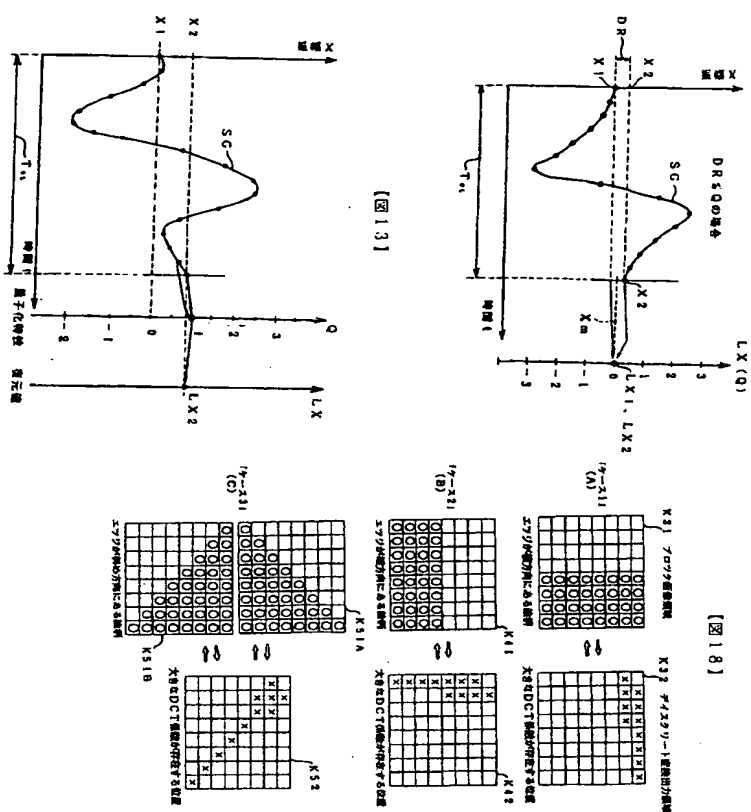
【圖 11】



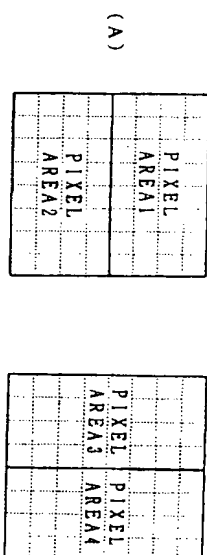
【圖 12】



【圖一十】



【例 15】



**DATA SCAN PATH** selector calculates the following variables.

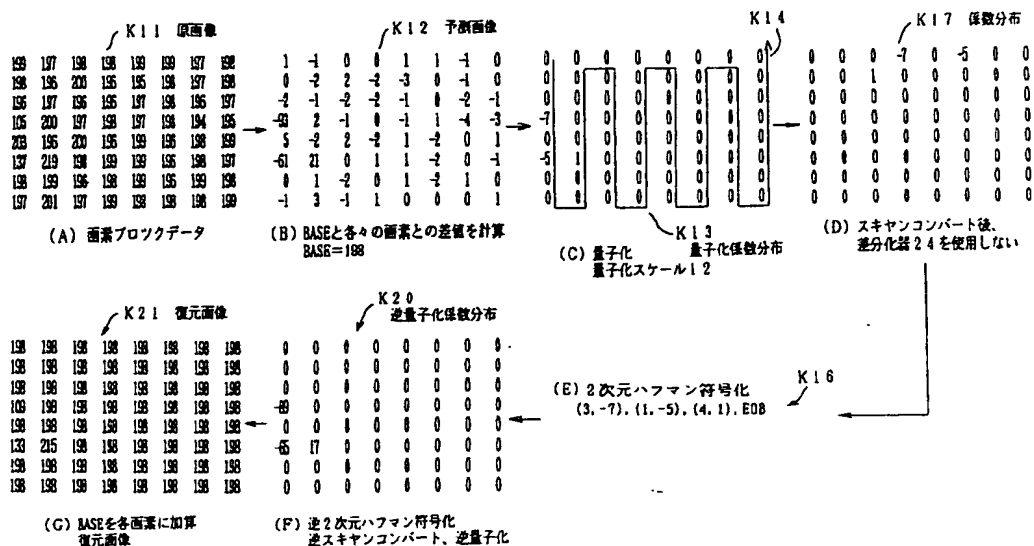
Variable `sum_abs.event[0]` is the summation of absolute quantized pixels in `PIXEL_AREA1`. And `sum_abs.event[1]`, `sum_abs.event[2]`, and `sum_abs.event[3]` are the summation of absolute quantized pixels in `PIXEL_AREA2`, `PIXEL_AREA3`, and `PIXEL_AREA4` respectively.

```

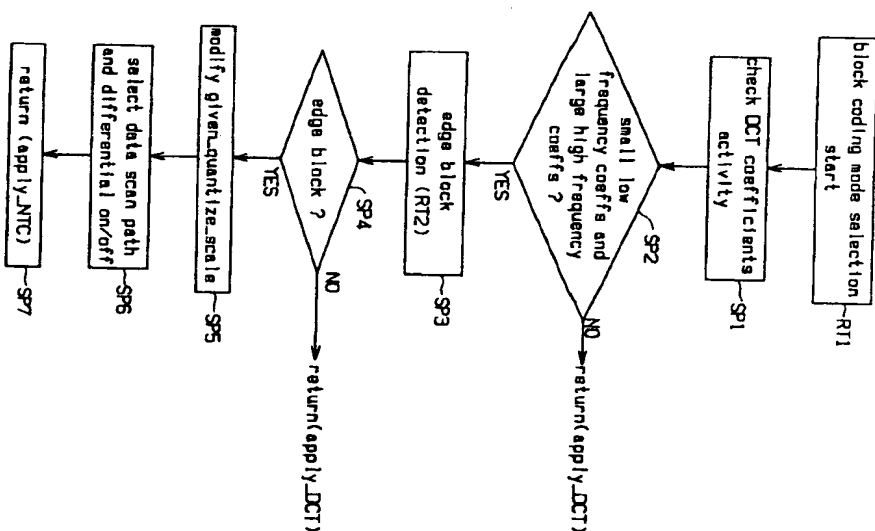
max=0;
for (i=0;i<n;i++)
    if (sum_abs_event(a[i],max)
        max_sum_abs_event(a[i];
    concentrate_event_area=n;
}
}
if (concentrate_event_area==0)
    DATA_SCAN_PATH is No. 1.
else if (concentrate_event_area==1)
    DATA_SCAN_PATH is No. 2.
else if (concentrate_event_area==2)
    DATA_SCAN_PATH is No. 3.
else if (concentrate_event_area==3)
    DATA_SCAN_PATH is No. 4.

```

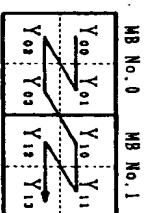
(b) definition of selection of data path.



【図17】



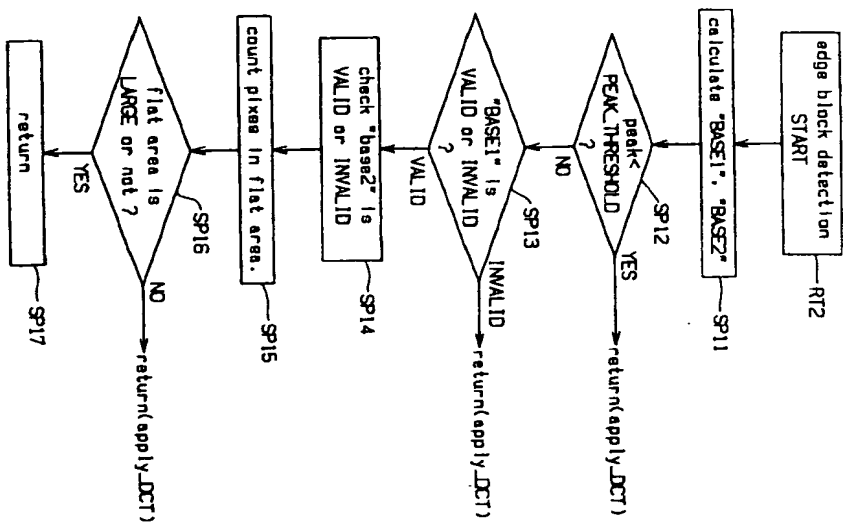
【図19】



【図31】

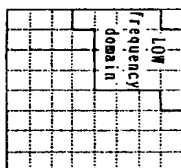
図中のシグザグの矢印の順でブロック内代表値は差分化されて、伝送される。

〔図20〕



〔図21〕

(A)



(a) definition of LOW FREQUENCY DOMAIN.

```

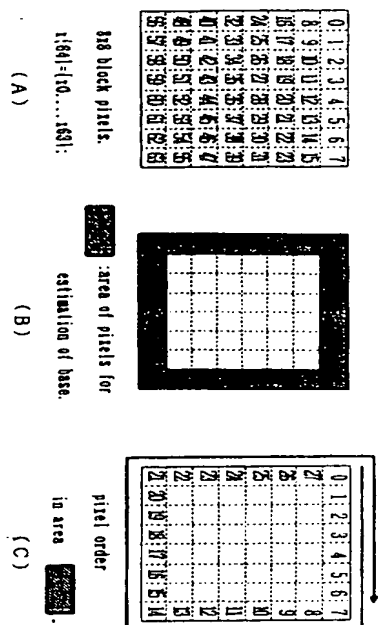
#define BLOCKSIZE 64
int coef[64]; /* dct coefficients of the current coding block. */
int MASK[64]={0,1,1,1,1,1,0,0,
1,1,1,1,0,0,0,0,
1,1,1,1,0,0,0,0,
1,1,1,1,0,0,0,0,
1,0,0,0,0,0,0,0,
0,0,0,0,0,0,0,0,
0,0,0,0,0,0,0,0,
0,0,0,0,0,0,0,0};


for(i=0;i<BLOCKSIZE;i++){
    low[i]=coef[i]*MASK[i];
}
for(i=1;i<BLOCKSIZE;i++){
    low_ac_power+=low[i]*low[i];
    all_ac_power+=coef[i]*coef[i];
}

if((low_ac_power/17<LITTLE AC THRESHOLD ||
low_ac_power/all_ac_power<AC CONCENTRATE THRESHOLD)
    return(apply_DCT);
}
  
```

※ LITTLE AC THRESHOLD=64;  
AC CONCENTRATE THRESHOLD=0.95;  
these values under study.

[図2.2]



pick out pixels in area  according to the order shown in Figure(C).

$i(35) = \{10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 115, 123, 131, 139, 147, 155, 163,$   
 $162, 161, 160, 159, 158, 157, 156, 148, 140, 132, 124, 116,$   
 $18, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16\}$

pixels for estimation of base.

[図3.0]

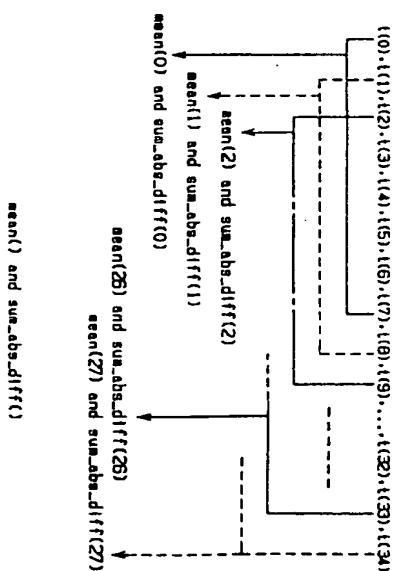
	MB No. 0	MB No. 1
	Y <sub>00</sub>	Y <sub>01</sub>
	Y <sub>02</sub>	Y <sub>03</sub>
	Y <sub>10</sub>	Y <sub>11</sub>
	Y <sub>12</sub>	Y <sub>13</sub>

...

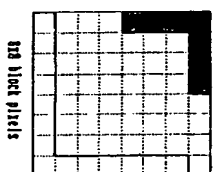
MBは、Macroblockを意味し、1つのMBは4個のblockから構成される。  
 MB0がフレーム間符号化モードの時、例えば



Y00: DCT符号化、係数なし。  
 Y01: NTC符号化、係数あり。  
 Y02: NTC符号化、係数あり。  
 Y03: DCT符号化、係数あり。  
 の時、“DTC/NTCの切換情報”は、“001”と3ビットで表せる。

[図2.3]



(A)



The case of base i = No. 25  
 : area of pixels using calculation of base i = mean(25).  
 : area of pixels using selection of base2. i.e., base2 is selected from {mean[i]: 8 ≤ i ≤ 14}.

An example of calculation of base2.

(B)

edge block detection

〔図24〕

```

#define N_PIXEL_oneAREA 8
#define N_AREA 28
#define N_DIFF_oneAREA 7 /* (N_PIXEL_oneAREA-1) */
#define N_SELECT_PIXEL 35

int abs_diff[N_SELECT_PIXEL-1];
int mean[N_AREA*2], sum_abs_diff[N_AREA*2];

/*-----*/
calculation mean[], sum_abs_diff[]
/*-----*/
for(i=0; i<N_SELECT_PIXEL-1; i++){
    abs_diff[i]=abs(t[i+1]-t[i]);
}

for(i=0; i<N_DIFF_oneAREA; i++){
    diff_buf[i] += abs_diff[i];
}

sum_abs_diff[0]=diff_buf[0];

for(i=0; i<N_PIXEL_oneAREA; i++){
    sum_buf += t[i];
}

mean[0] = (double)sum_buf/N_PIXEL_oneAREA;

for(i=1; i<N_AREA; i++){
    diff_buf[i]=diff_buf[i-1]+abs_diff[i+N_DIFF_oneAREA-1];
    sum_abs_diff[i]=diff_buf[i];
}

sum_buf = sum_buf-(t[i-1]+t[i+N_PIXEL_oneAREA-1]);
mean[i] = (double)sum_buf/N_PIXEL_oneAREA;
}

/*-----*/
APPEND data
/*-----*/
for(i=N_AREA; i<N_AREA*2; i++){
    mean[i] = mean(i-N_AREA);
    sum_abs_diff[i]=sum_abs_diff(i-N_AREA);
}

```

〔図25〕

```

/*-----*/
search BASE1
/*-----*/
mintmp=9999;
for(i=0; i<N_AREA; i++){
    if(sum_abs_diff[i]<mintmp){
        mintmp=sum_abs_diff[i];
        base1=i;
    }
}

base1=mean[base1];
sum_abs_diff[i]=sum_abs_diff[base1-i];

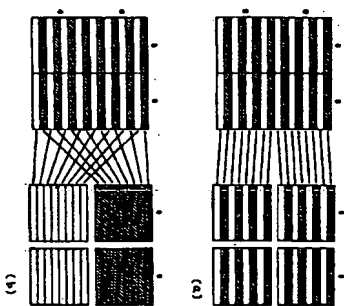
/*-----*/
search BASE2
/*-----*/
START_ADDRESS_SEARCH_BASE2 = base1+11;
END_ADDRESS_SEARCH_BASE2 = START_ADDRESS_SEARCH_BASE2+6;

mintmp=9999;
for(i=START_ADDRESS_SEARCH_BASE2;
    i<END_ADDRESS_SEARCH_BASE2+1;
    i++){
    if(sum_abs_diff[i]<mintmp){
        mintmp=sum_abs_diff[i];
        base2=i;
    }
}

base2=mean[base2];
sum_abs_diff[i2]=sum_abs_diff[base2-i];

```

〔図34〕



[図26]

```

/*-----*/
get_peak
/*-----*/
if (base1-min > max-base1){
    peak=base1-min;
} else{
    peak=max-base1;
}

/*-----*/
/* Is peak BIG or not?? */
if (peak < PEAK_THRESHOLD)
    return(APPLY_DCT); /*--not Edge block--*/

/*-----*/
/* Is base1 VALID or not?? */
/*-----*/
if (sum_abs_diff1 > FLAT_SAD_THRESHOLD){
    return(APPLY_DCT);
} /*--because BASE1 is INVALID--*/

/*-----*/
/* Is base2 VALID or not?? */
/* Is base1 nearly equal base2?? */
/*-----*/
if ((sum_abs_diff2 > FLAT_SAD_THRESHOLD) ||
    (abs(base1-base2) <= DIFF_BASE_THRESHOLD)){
    base2_valid_or_not=BASE_INVALID;
} else{
    base2_valid_or_not=BASE_VALID;
}

/*-----*/
/* If INTRA-CODED MB and base2 is valid.
   is it possible NTC?? */
/*-----*/
if (NR_MODE_INTRA && base2_valid_or_not=BASE_VALID){
    if (given_q3 - abs(base1-base2) > BASE_DISTANCE_ERR){
        /* given_q: given quantize scale by rate control */
        return(APPLY_DCT);
    }
}

```

[図27]

```

/*-----*/
/* Counting flat area pixels. */
/*-----*/
count_base1_pixel=0;
count_base2_pixel=0;
count_flat_area_pixel=0;
count_base1_pixel
    =get_count_flat_area_pixel(X,base1,
        DIFF_BASE_THRESHOLD);
/* X[]:pixels of current coding block */
count_flat_area_pixel=count_base1_pixel;

if (base2_valid_or_not=BASE_VALID){
    count_base2_pixel
        =get_count_flat_area_pixel(X,base2,
            DIFF_BASE_THRESHOLD);
    count_flat_area_pixel+=count_base2_pixel;
}

/*-----*/
/* Is flat area LARGE?? */
/*-----*/
if (count_flat_area_pixel < COUNT_FLAT_PIXEL_THRESHOLD){
    return(APPLY_DCT);
} /*because flat area is little.*/

/*-----*/
/* Does base2 swap for base1?? */
/*-----*/
if (base2_valid_or_not=BASE_VALID){
    if (count_base1_pixel < count_base2_pixel){
        int swap;
        swap=base1;
        base1=base2;
        base2=swap;
    }
}

```

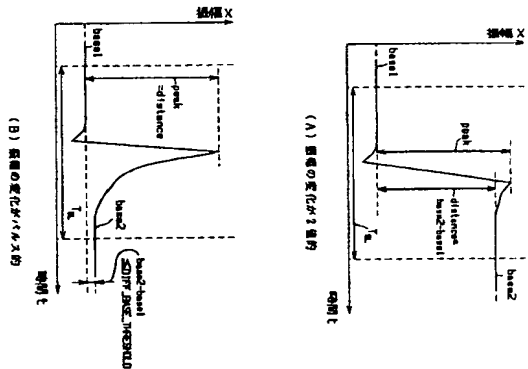


【図28】

```
/*-----*/
if NON_INTRA_CODED_MB,
base1 must be ZERO.
/*-----*/
if (NON_INTRA_CODED_MB){
if (abs(base1)>DIPE_BASE_THRESHOLD){
return(APPLY_DCT);
}
}
else{
base1=0;
if (abs(min) > abs(max)){
peak= abs(min);
}
else{
peak= abs(max);
}
}
}

/*-----*/
COUNT_FLAT_AREA_PIXELS
/*-----*/
int get_count_flat_area_pixel(pixel,base,
diff_base_threshold)
int *pixel;
int base,diff_base_threshold;
{
int i, count=0;
for(i=0;i<64;i++){
if(abs(pixel[i]-base)<=diff_base_threshold)
count++;
}
}
return(count);
}
```

【図29】



【図33】

# Field/Frame coding decisions

Field based coding rather than frame based coding is used if the following equation holds:

if (var\_1 <= var\_2 + offset)

Frame based coding

else

Field based coding

Offset=4096 for intra MB

Offset=0 for inter MB

Where var\_1 and Var\_2 are calculated with the following lines:

var\_1 = 0;

var\_2 = 0;

for (Pix = 0; Pix < 16; Pix++) {

for (Line = 0; Line < 16; Line += 2) {

Sum = 0 (Pix, Line) - 0 (Pix, Line+1);

var\_1 += (sum \* sum);

}

for (Line = 0; Line < 16; Line += 4) {

Sum\_1 = 0 (Pix, Line) - 0 (Pix, Line+2);

Sum\_2 = 0 (Pix, Line+1) - 0 (Pix, Line+3);

var\_2 += (sum\_1 \* sum\_1) + (sum\_2 \* sum\_2);

}

}

where O(Pix, Line) denotes a pel of the 16x 16 macroblock to be transformed.